

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-321174

(43)Date of publication of application : 24.11.2000

(51)Int.Cl.

G01M 15/00  
F02D 45/00  
G01M 17/007

(21)Application number : 11-134260

(71)Applicant : HORIBA LTD

(22)Date of filing : 14.05.1999

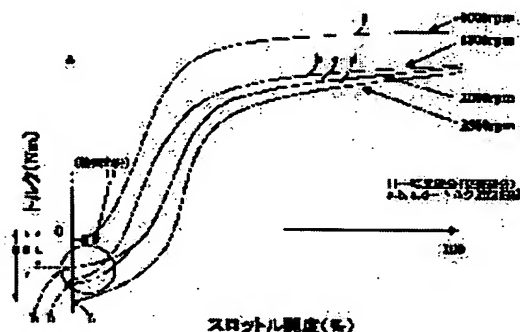
(72)Inventor : NAKANISHI HIDEKI  
NOGUCHI SHINJI  
OGAWA TAKAHIRO

(54) METHOD FOR CREATING MAP TO BE USED FOR ENGINE-TESTING DEVICE OR VEHICLE-TESTING DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To prevent a singular operation state from occurring.

SOLUTION: While the rotation of an engine is maintained constantly, a throttle valve is changed from full closing to full opening, and an operation for storing the output torque at that time is made by different engine speeds. In this case, when a map is to be created, each torque curve is drawn on the same X-Y plane and is functionally approximate them for drawing each of torque approximation curves a-d for a throttle valve travel on the same X-Y plane, the presence or absence of crossing 11 of the torque approximation curves a-d is judged, and the torque approximation curve (c) regarded as specific is automatically corrected so that a value Y1 of a y piece of the torque approximation curve (c) regarded as specific out of the crossed torque approximation curves (b) and (c) becomes the middle of values Y2 and Y3 of the y piece of adjacent upper and lower torque approximation curves (b) and (d).



## LEGAL STATUS

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

## \* NOTICES \*

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

## DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[The technical field to which invention belongs] This invention is a thing about the creation method of the map used for an engine testing device or a vehicles testing device. in more detail The study map for determining the throttle (accelerator) opening of the desired value in the engine control for an examination, Or by defining the study data (system data) which become the basis of the study map for determining the throttle (accelerator) opening of the desired value in test car both control as an exponential function or a polynomial function The singular point of study data is found out and it is related with the new creation method which created the study map automatically by correcting this automatically.

[0002]

[Description of the Prior Art] The conventional base top vehicles simulation system has the function to learn the engine for an examination (only henceforth an engine), makes a study map from the study data, and performs engine control based on it.

[0003] The aforementioned study data change a throttle valve, keeping an engine constant to arbitrary rotational frequencies, and are created by memorizing the output torque at that time (refer to drawing 6). Drawing 6 shows the torque curve (actual measurement) when changing a throttle valve by fixed \*\* from a close by-pass bulb completely to full open. Thereby, the torque of one point is decided to the throttle-valve opening in a certain engine speed (for example, 2000rpm).

[0004]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] However, since the torque curves A, B, C, D, and E in each engine speed (1000rpm, 1500rpm, 2000rpm, 2500rpm, 3000rpm) may intersect the low of throttle opening in time, a singular part arises on the study map created based on this study data, and control precision becomes bad. For example, the unique operational status of closing a throttle for acceleration had occurred.

[0005] This invention was made with careful attention to the above-mentioned matter, and is offering the creation method of a map of using unique operational status generating the purpose for the engine testing device or vehicles testing device which can be prevented.

[0006]

[Means for Solving the Problem] In order to attain the above-mentioned purpose, while this invention keeps rotation of an engine constant, a throttle valve is changed from a close by-pass bulb completely to full open. Operation of making the output torque at that time memorizing is performed using at least three kinds of engine speeds which are different from each other, respectively. The process which draws each torque curve on the same X-Y side in using each obtained torque curve as system data, and creating a map based on this, The system data function conversion process which carries out the approximation of function of each torque curve, and draws the torque approximation curve to throttle opening (X-axis) in the same X-Y side top, respectively, The inside of the torque approximation curve which crosses in the judgment process which judges the existence of intersection of torque approximation curves, and this

judgment process, It is characterized by including the process which corrects automatically the torque approximation curve concerned of the direction expected to be unique with becoming the value from which the value of the y intercept of the torque approximation curve of the direction expected to be unique serves as middle of the value of the y intercept of each torque approximation curve which adjoins up and down.

[0007]

[Embodiments of the Invention] Hereafter, the gestalt of implementation of this invention is explained, referring to a drawing.

[0008] Drawing 1 shows the torque approximation curve a which carried out function conversion by the exponential-function approximation, and obtained the torque curve A in case an engine speed is 1000rpm among the torque curves A, B, C, D, and E as system data shown in drawing 6. These torque curves A, B, C, D, and E can be obtained in the engine testing device 1 (it mentions later) which constitutes a base top vehicles simulation system.

[0009] In drawing 2, the torque approximation curves a, b, c, and d which carried out function conversion by the exponential-function approximation, and obtained the torque curve D at the time of being the torque curve C and 2500rpm at the time of being the torque curve B and 2000rpm at the time of being the torque curve A and 1500rpm in case an engine speed is 1000rpm among the torque curves A, B, C, D, and E are drawn on the respectively same X-Y side.

[0010] Drawing 3 regards the torque approximation curve c as unique among the torque approximation curves b and c which cross in drawing 2, and shows the property view after correcting this automatically.

[0011] Moreover, drawing 4 shows the engine testing device 1. <BR> [0012] In drawing 4, output-shaft 2a of the engine 2 for an examination (only henceforth an engine) and driving shaft 3a of a dynamometer 3 are connected free [ separation ] through the clutch 4. The DYNAMO controller 4 controls a dynamometer 3. The throttle actuator 5 controls the throttle opening of an engine 2. A computer 6 controls the DYNAMO controller 4 and the throttle actuator 5 through an interface 7.

[0013] In addition, 8 and 9 are a torque measuring instrument and torque amplifier, respectively. 10 is a clutch actuator. Moreover, 12 is the degree pattern of target vehicle speed.

[0014] It \*\* and system data (study data) are created as the 1st phase for creating a study map. This is raw data obtained by the engine change of state on engine DYNAMO. Namely, a throttle valve is changed from a close by-pass bulb completely to full open, keeping rotation of an engine constant, the engine speed of for example, 1000rpm, 1500rpm, 2000rpm, 2500rpm, and 3000rpm performs operation of making the output torque at that time memorizing, with this operation gestalt, respectively, and the output torque at that time is stored in a computer 6. Drawing 6 shows each torque curves A, B, C, D, and E drawn on the same X-Y side. The obtained torque curves A, B, C, D, and E receive each engine speed.

[0015] Next, with this operation gestalt, function conversion of these curves A, B, C, D, and E is carried out, for example by the exponential-function approximation.

[0016] Then, it judges whether the torque approximation curves a, b, c, and d (refer to drawing 2) which function conversion was carried out and were drawn on the same X-Y side cross. In addition, since the torque approximation curve e to the torque curve E intersected neither of the aforementioned torque approximation curves a, b, c, and d in drawing 2, it omitted.

[0017] With this operation gestalt, drawing 2 shows that the torque approximation curves b and c intersect the low of throttle opening in time. And it is the value of the y intercept of the torque approximation curve c  $Y1$  It carries out. | It is  $Y1 = L$ . Moreover, the value of the y intercept of the torque approximation curve b is set to  $Y2$ . | It is  $Y2 = M$ . Furthermore, it is the value of the y intercept of the torque approximation curve d  $Y3$  It carries out. | It is  $Y3 = N$ . Here, it is  $L < M < N$ .

[0018] And either the crossing torque approximation curve b or the torque approximation curve c is regarded as unique, and the automatic correction is made.

[0019] Drawing 3 regards the torque approximation curve c as unique, and shows the case where this is corrected automatically. In this case, I think that the torque approximation curve c is inserted into the

torque approximation curves b and d over the whole throttle opening (X-axis) except for the singular part (a part for an intersection) 11 which intersects the torque approximation curve b.

[0020] And automatic correction is performed by redefining the torque approximation curve c as becoming the value from which the value of the y intercept of the torque approximation curve c serves as middle of the value of the y intercept of the torque approximation curves b and d which sandwich the torque approximation curve c at torque approximation curvilinear c' (referring to drawing 3). that is, it is shown in drawing 3 -- as -- the value of the y intercept of torque approximation curvilinear c' -- Y4 it is - it is  $|Y4| = R = (L+M)/2$

[0021] A part for the intersection 11 generated in time with the low of throttle opening can be lost by this, and all the torque approximation curves a and b, c', and a study map required for the control which eliminated the singular part 11 from d and e can be created.

[0022] From this study map, the throttle (accelerator) opening of desired value with a sufficient precision in engine control can be determined. for example, the case where the engine speed of desired value is 1700rpm -- torque Nm of desired value \*\*\*\*\* -- for example, the case where it wishes for the value of 30 -- the study map of the following table 1 -- referring to -- torque Nm of the value of 329,464 and 435,563 to desired value The value of the throttle (accelerator) opening which makes it generate can be determined.

[0023]

[Table 1]

	rpm 1500	2000	2500	3000	3500
Nm					
-40	0	0	0	0	0
-35	0	0	0	0	0
-30	0	0	0	0	0
-25	0	0	0	165	278
-20	0	45	112	262	345
-15	30	135	202	330	435
-10	82	195	284	397	465
-5	135	247	344	412	480
0	180	300	367	435	517
20	329	435	517	592	683
40	464	563	659	742	818
60	577	683	780	893	983
80	726	818	915	1050	1148
100	930	1065	1162	1266	1350
120	1364	1530	1529	1597	1680
140	4096	4096	4096	3059	2557
160	4096	4096	4096	4096	4096
180	4096	4096	4096	4096	4096
200	4096	4096	4096	4096	4096

[0024] In addition, as other operation gestalten, as shown in drawing 5, the torque approximation curve b may be regarded as unique, and this may be corrected automatically. In this case, I think that the torque approximation curve b is inserted into the torque approximation curves a and c over the whole throttle opening (X-axis) except for the singular part (a part for an intersection) 11 which intersects the torque approximation curve c.

[0025] Although the above-mentioned operation gestalt showed the case where the number of the singular parts (a part for an intersection) 11 of torque approximation curves was one, this invention can be applied when there are two or more singular parts (a part for an intersection). In this case, what is necessary is to perform only the number of singular parts (a part for an intersection) repeatedly until a singular part (a part for an intersection) is lost in the above-mentioned technique.

[0026] As mentioned above, although each above-mentioned operation form described the creation method of the study map used for the engine testing device 1, this invention is applicable also to the vehicles testing device which used the chassis dynamometer.

[0027] An example of a vehicles testing device is shown in drawing 7 . In drawing 7 , the rotation roller with which, as for 21, drive-pulley ring 22a of the sample offering vehicles 22 is laid, and 23 are the chassis dynamometers by which interlocking connection was carried out through the shaft 24 at the rotation roller 21. This chassis dynamometer 23 corresponds to the dynamometer 3 of the engine testing device 1. 26 is the flywheel with which 25 was prepared in the shaft 24, and speed sensor \*\*\*\* prepared in the shaft 24. This speed sensor 26 is equivalent to the sensor (not shown) which outputs the rotation measurement value in drawing 4 which shows the engine testing device 1. This sensor is formed in the engine 2 of drawing 4 by the engine testing device 1. 27 is the torque sensor prepared in the chassis dynamometer 23, and corresponds to the torque measuring instrument 8 of the engine testing device 1. 28 is a running-resistance generator which generates the target running-resistance signal T corresponding to the production-run speed signal v given from the speed sensor 26. Moreover, 29 is a chassis DYNAMO controller corresponding to [ to drive-pulley ring 22a ] production-run speed based on the difference signal of the production-run resistance signal t given from a torque sensor 27, and the target running-resistance signal T given from the running-resistance generator 28 which carries out drive control of the chassis dynamometer 23 so that it may give running resistance (target running resistance). and X is a drivers aid display unit, and while the setting target operation pattern V0 (the degree pattern 12 of target vehicle speed in drawing 4 ) is displayed, it is constituted so that it may be alike and change (it is given from the speed sensor 26 sometimes the production-run speed signal v of \*\*\*\*) of the actual data position V which sometimes shows the operational status of \*\*\*\* may be displayed that a visual-sense check of an operator is possible

[0028].

[Effect of the Invention] The study map for this invention determining the throttle (accelerator) opening of the desired value in the engine control for an examination as mentioned above, Or by defining the study data (system data) which become the basis of the study map for determining the throttle (accelerator) opening of the desired value in test car both control as an exponential function or a polynomial function Since the study map was automatically created by finding out the singular point of study data and correcting this automatically, a map without a singular part (a part for an intersection) is created, and it is effective in control precision improving.

---

[Translation done.]

**\* NOTICES \***

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

**DESCRIPTION OF DRAWINGS**

---

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] In 1 operation gestalt of this invention, it is the property view showing the torque approximation curve which carried out function conversion by the exponential-function approximation, and obtained the torque curve to a specific engine speed.

[Drawing 2] In the above-mentioned operation gestalt, it is the property view showing the torque approximation curve which carried out function conversion by the exponential-function approximation, respectively, and obtained the torque curve to two or more engine speeds.

[Drawing 3] In the above-mentioned operation gestalt, it is the property view showing the low of throttle opening and the torque approximation curve which lost a part for the intersection generated in time used in order to create a study map required for control.

[Drawing 4] It is composition explanatory drawing showing the engine testing device used with the above-mentioned operation gestalt.

[Drawing 5] It is the property view in which showing other operation gestalten of this invention, and showing the torque approximation curve which carried out function conversion by the exponential-function approximation, respectively, and obtained the torque curve to two or more engine speeds.

[Drawing 6] It is the property view showing the torque curve equivalent to the system data used with each above-mentioned operation gestalt.

[Drawing 7] It is composition explanatory drawing showing an example of the vehicles testing device which can apply this invention.

[Description of Notations]

2 [ -- A dynamometer, 4 / -- A DYNAMO controller, 5 / -- A throttle actuator, 6 / -- A computer, 11 / -- A singular part (a part for an intersection), A B, C, D, E / -- A torque curve, a b and c, c', d / -- Torque approximation curve. ] -- An engine, 2a -- An output shaft, 3

---

[Translation done.]



**\* NOTICES \***

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

**CLAIMS**

---

[Claim(s)]

[Claim 1] The creation method of the map used for the engine testing device or vehicles testing device characterized by providing the following The process which draws each torque curve on the same X-Y side in changing a throttle valve from a close by-pass bulb completely to full open, performing operation of making the output torque at that time memorizing, using at least three kinds of engine speeds which are different from each other, respectively, using each obtained torque curve as system data, and creating a map based on this, keeping rotation of an engine constant The system data function conversion process which carries out the approximation of function of each torque curve, and draws the torque approximation curve to throttle opening (X-axis) in the same X-Y side top, respectively The judgment process which judges the existence of intersection of torque approximation curves The process which corrects automatically the torque approximation curve concerned of the direction expected to be unique with becoming the value from which the value of the y intercept of the torque approximation curve of the direction expected to be unique among the torque approximation curves which cross in this judgment process serves as middle of the value of the y intercept of each torque approximation curve which adjoins up and down

---

[Translation done.]

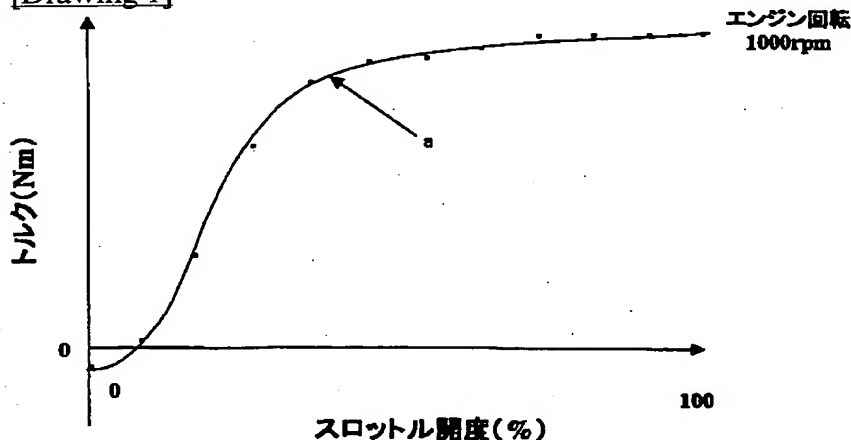
\* NOTICES \*

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

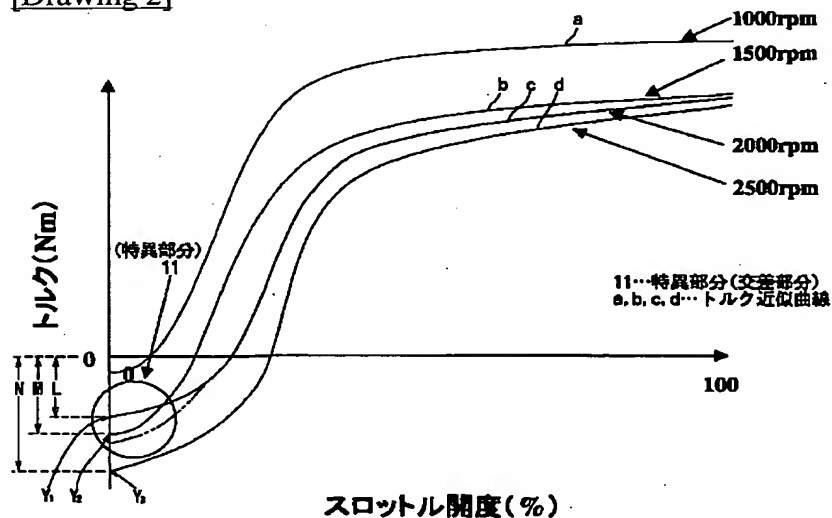
1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DRAWINGS

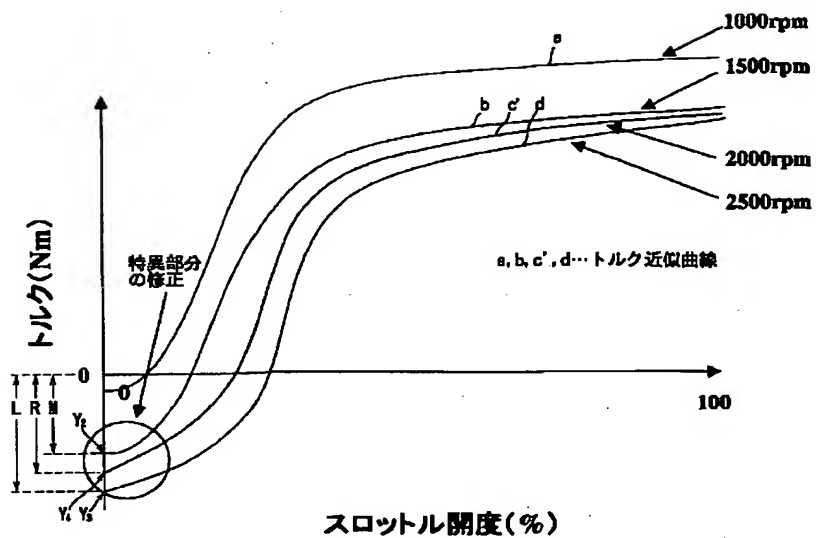
[Drawing 1]



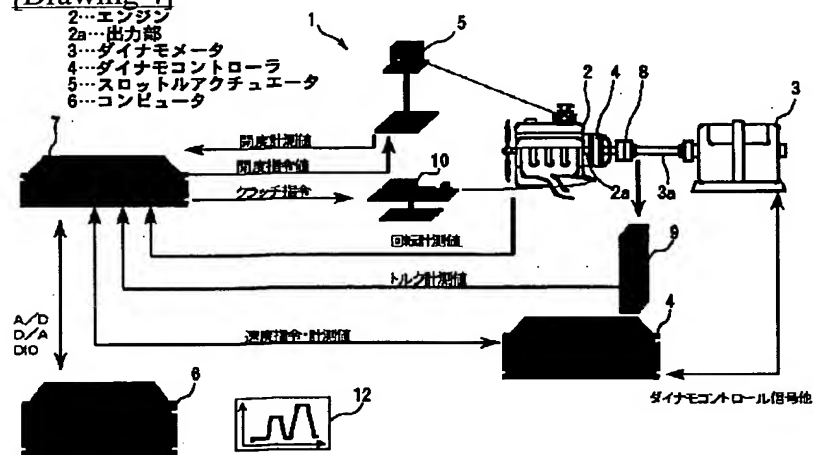
[Drawing 2]



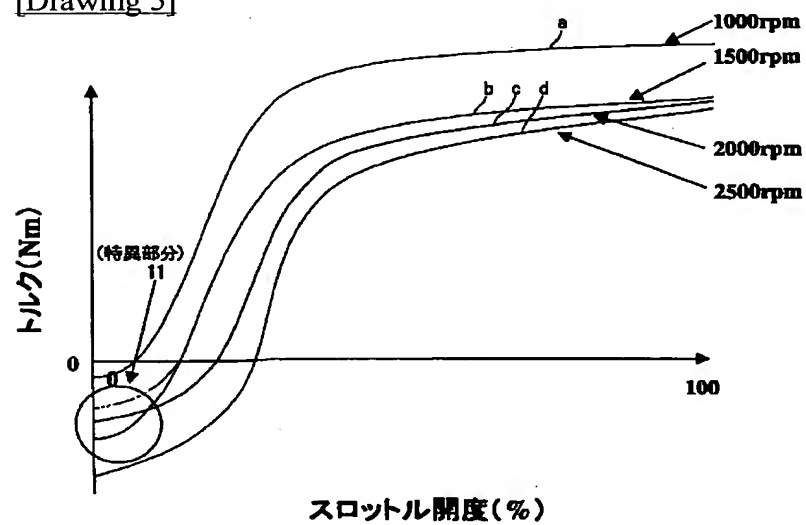
[Drawing 3]



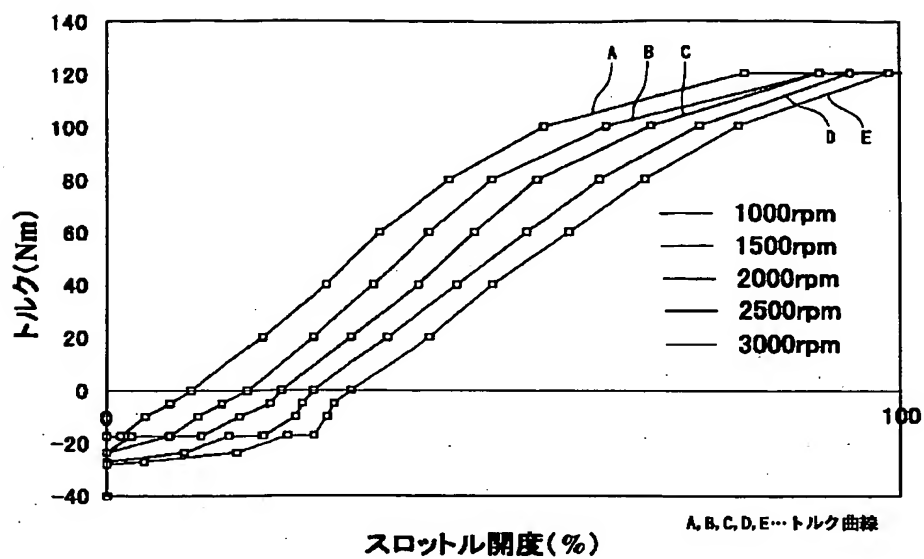
[Drawing 4]



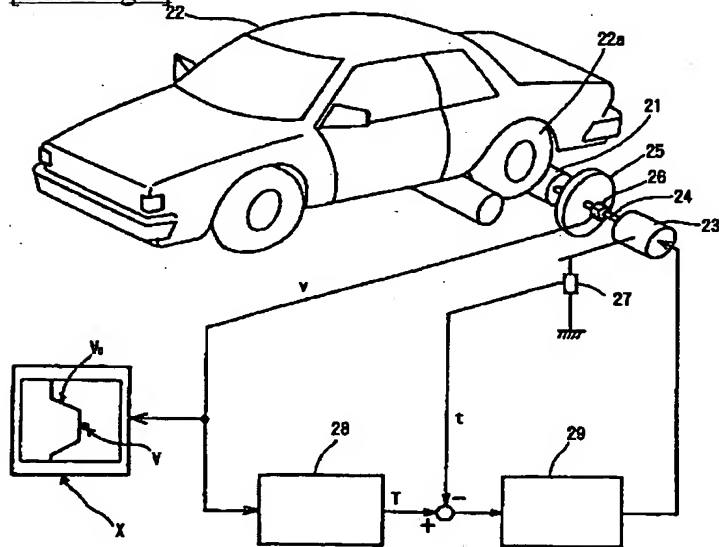
[Drawing 5]



[Drawing 6]



[Drawing 7]



[Translation done.]

(19) 日本国特許庁 (JP)

## (12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開 2000-321174

(P 2000-321174A)

(43) 公開日 平成12年11月24日 (2000. 11. 24)

(51) Int. Cl.<sup>7</sup>

識別記号

F I

テーマコード (参考)

G 0 1 M 15/00

G 0 1 M 15/00

Z 2G087

F 0 2 D 45/00

F 0 2 D 45/00

3 7 6 Z 3G084

G 0 1 M 17/007

G 0 1 M 17/00

A

審査請求 未請求 請求項の数 1

O L

(全 7 頁)

(21) 出願番号

特願平11-134260

(22) 出願日

平成11年5月14日 (1999. 5. 14)

(71) 出願人 000155023

株式会社堀場製作所

京都府京都市南区吉祥院宮の東町2番地

(72) 発明者 中西 秀樹

京都府京都市南区吉祥院宮の東町2番地

株式会社堀場製作所内

(72) 発明者 野口 進治

京都府京都市南区吉祥院宮の東町2番地

株式会社堀場製作所内

(74) 代理人 100074273

弁理士 藤本 英夫

最終頁に続く

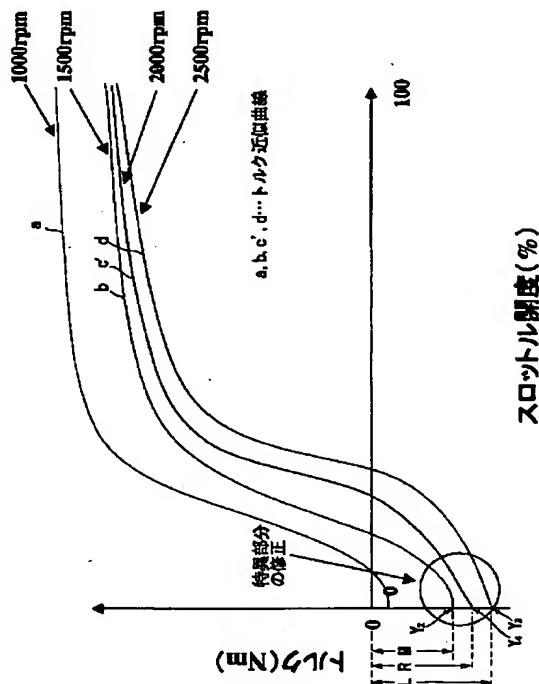
(54) 【発明の名称】 エンジン試験装置または車両試験装置に用いるマップの作成方法

(57) 【要約】

(修正有)

【課題】 特異な運転状態が発生するのを防止できるエンジン試験装置または車両試験装置に用いるマップの作成方法を提供する。

【解決手段】 エンジンの回転を一定に保ちながらスロットルバルブを全閉から全開まで変化させ、そのときの出力トルク  $N_m$  を記憶させる操作を相異なるエンジン回転数を用いて行い、マップを作成する際、各トルク曲線を同一の X-Y 面上に描画し、それらを開数近似して同一の X-Y 面上においてスロットル開度に対するトルク近似曲線 a ~ e をそれぞれ描画し、トルク近似曲線 a ~ e 同士の交差 11 の有無を判定し、交差しているトルク近似曲線 b, c のうち、特異と見られる方のトルク近似曲線 c の y 切片の値  $Y_1$  が、上下に隣接する各トルク近似曲線 b, d の y 切片の値  $Y_2$ ,  $Y_3$  の中間となる値になるよう特異と見られる方の当該トルク近似曲線 c を自動修正する。



**【特許請求の範囲】**

**【請求項 1】** エンジンの回転を一定に保ちながらスロットルバルブを全閉から全開まで変化させ、そのときの出力トルクを記憶させる操作を少なくとも 3 種類の相異なるエンジン回転数を用いてそれぞれ行い、得られた各トルク曲線を実機データとし、これに基づきマップを作成するにあたり、各トルク曲線を同一の X-Y 面上に描画する工程と、各トルク曲線を関数近似して同一の X-Y 面上においてスロットル開度 (X 軸) に対するトルク近似曲線をそれぞれ描画する実機データ関数変換工程と、トルク近似曲線同士の交差の有無を判定する判定工程と、この判定工程において交差しているトルク近似曲線のうち、特異と見られる方のトルク近似曲線の y 切片の値が、上下に隣接する各トルク近似曲線の y 切片の値の中間となる値になるよう特異と見られる方の当該トルク近似曲線を自動修正する工程とを含むことを特徴とするエンジン試験装置または車両試験装置に用いるマップの作成方法。

**【発明の詳細な説明】****【0001】**

**【発明の属する技術分野】** この発明は、エンジン試験装置または車両試験装置に用いるマップの作成方法に関するものであり、更に詳しくは、試験対象エンジン制御における目標値のスロットル (アクセル) 開度を決定するための学習マップ、または、試験車両制御における目標値のスロットル (アクセル) 開度を決定するための学習マップのもとになる学習データ (実機データ) を指数関数や多項式関数として定義することにより、学習データの特異点を見つけ出し、これを自動修正することで学習マップを自動作成するようにした新規な作成方法に関するものである。

**【0002】**

**【従来の技術】** 従来の台上車両シミュレーションシステムは、試験対象エンジン (以下、単にエンジンという) を学習する機能を持っており、その学習データから学習マップを作り、それをもとにエンジン制御を行う。

**【0003】** 前記学習データは、エンジンを任意の回転数に一定に保ちながらスロットルバルブを変化させ、そのときの出力トルクを記憶することにより作成される

(図 6 参照)。図 6 は、スロットルバルブを全閉から全開まで一定速で変化させたときのトルク曲線 (実測値) を示す。これにより、あるエンジン回転数 (例えば 2000 rpm) におけるスロットルバルブ開度に対して、一点のトルクが決まる。

**【0004】**

**【発明が解決しようとする課題】** ところが、各エンジン回転数 (1000 rpm, 1500 rpm, 2000 rpm, 2500 rpm, 3000 rpm, ) におけるトルク曲線 A, B, C, D, E が、スロットル開度の低いところで交差することがあることから、この学習データ

をもとに作成される学習マップに特異部分が生じて制御精度が悪くなる。例えば、加速のためにスロットルを閉じるというような特異な運転状態が発生していた。

**【0005】** この発明は、上述の事柄に留意してなされたもので、その目的は、特異な運転状態が発生するのを防止できるエンジン試験装置または車両試験装置に用いるマップの作成方法を提供することである。

**【0006】**

**【課題を解決するための手段】** 上記目的を達成するため、この発明は、エンジンの回転を一定に保ちながらスロットルバルブを全閉から全開まで変化させ、そのときの出力トルクを記憶させる操作を少なくとも 3 種類の相異なるエンジン回転数を用いてそれぞれ行い、得られた各トルク曲線を実機データとし、これに基づきマップを作成するにあたり、各トルク曲線を同一の X-Y 面上に描画する工程と、各トルク曲線を関数近似して同一の X-Y 面上においてスロットル開度 (X 軸) に対するトルク近似曲線をそれぞれ描画する実機データ関数変換工程と、トルク近似曲線同士の交差の有無を判定する判定工程と、この判定工程において交差しているトルク近似曲線のうち、特異と見られる方のトルク近似曲線の y 切片の値が、上下に隣接する各トルク近似曲線の y 切片の値の中間となる値になるよう特異と見られる方の当該トルク近似曲線を自動修正する工程とを含むことを特徴としている。

**【0007】**

**【発明の実施の形態】** 以下、この発明の実施の形態を図面を参照しながら説明する。

**【0008】** 図 1 は、図 6 に示した実機データとしてのトルク曲線 A, B, C, D, E のうち、エンジン回転数が 1000 rpm のときのトルク曲線 A を指数関数近似法により関数変換して得たトルク近似曲線 a を示す。このトルク曲線 A, B, C, D, E は台上車両シミュレーションシステムを構成するエンジン試験装置 1 (後述する) において得ることができる。

**【0009】** 図 2 では、トルク曲線 A, B, C, D, E のうち、エンジン回転数が 1000 rpm のときのトルク曲線 A、1500 rpm のときのトルク曲線 B、2000 rpm のときのトルク曲線 C、2500 rpm のときのトルク曲線 D を指数関数近似法により関数変換して得たトルク近似曲線 a, b, c, d を、それぞれ同一の X-Y 面上に描画してある。

**【0010】** 図 3 は、図 2 において交差しているトルク近似曲線 b, c のうち、トルク近似曲線 c を特異と見て、これを自動修正した後の特性図を示す。

**【0011】** また、図 4 は、エンジン試験装置 1 を示す。

**【0012】** 図 4 において、試験対象エンジン (以下、単にエンジンという) 2 の出力軸 2a とダイナモメータ 3 の駆動軸 3a はクラッチ 4 を介して分離自在に接続さ

れている。ダイナモコントローラ 4 はダイナモメータ 3 を制御する。スロットルアクチュエータ 5 はエンジン 2 のスロットル開度を制御する。コンピュータ 6 はインターフェース 7 を介してダイナモコントローラ 4 およびスロットルアクチュエータ 5 を制御する。

【0013】なお、8 および 9 は、それぞれ、トルク計測器およびトルクアンプである。10 はクラッチアクチュエータである。また、12 は目標車速度パターンである。

【0014】而して、学習マップを作成するための第 1 段階として、実機データ（学習データ）を作成する。これは、エンジンダイナモ上のエンジン状態変化により得られる生データである。すなわち、エンジンの回転を一定に保ちながらスロットルバルブを全閉から全開まで変化させ、そのときの出力トルクを記憶させる操作をこの実施形態では例えば 1000 rpm, 1500 rpm, 2000 rpm, 2500 rpm, 3000 rpm のエンジン回転数でそれぞれ行い、そのときの出力トルクをコンピュータ 6 に記憶させる。図 6 は、同一の X-Y 面上に描画された各トルク曲線 A, B, C, D, E を示す。得られたトルク曲線 A, B, C, D, E は、各エンジン回転数に対するものである。

【0015】次に、これらの曲線 A, B, C, D, E をこの実施形態では、例えば指数関数近似法により関数変換する。

【0016】続いて、関数変換されて同一の X-Y 面上に描画されたトルク近似曲線 a, b, c, d (図 2 参照) が交差しているかどうかの判定を行う。なお、図 2 においてトルク曲線 E に対するトルク近似曲線 e は前記トルク近似曲線 a, b, c, d のいずれにも交差していないので省略した。

【0017】この実施形態では、図 2 から、スロットル開度の低いところでトルク近似曲線 b, c が交差していることが分かる。そして、トルク近似曲線 c の y 切片の値を  $Y_1$  とする。 $|Y_1| = L$  である。また、トルク近似曲線 b の y 切片の値を  $Y_2$  とする。 $|Y_2| = M$  である。更に、トルク近似曲線 d の y 切片の値を  $Y_3$  とする。 $|Y_3| = N$  である。ここで、 $L < M < N$  である。

【0018】そして、交差しているトルク近似曲線 b またはトルク近似曲線 c のいずれかを特異と見て、その自動修正が行われる。

【0019】図 3 は、トルク近似曲線 c を特異と見て、これを自動修正した場合を示す。このケースでは、トルク近似曲線 c は、トルク近似曲線 b と交差している特異部分（交差部分）11 を除いてスロットル開度（X 軸）全体にわたりトルク近似曲線 b, d に挟まれていると考える。

【0020】そして、トルク近似曲線 c の y 切片の値が、トルク近似曲線 c を挟むトルク近似曲線 b, d の y 切片の値の中間となる値になるようトルク近似曲線 c を

トルク近似曲線 c' (図 3 参照) に定義し直すことで自動修正が施される。すなわち、図 3 に示すように、トルク近似曲線 c' の y 切片の値は  $Y_4$  であり、 $|Y_4| = R = (L + M) / 2$  である。

【0021】これにより、スロットル開度の低いところで発生した交差部分 11 を無くすることができ、全てのトルク近似曲線 a, b, c', d, e から、特異部分 11 を排除した制御に必要な学習マップを作成できる。

【0022】この学習マップから、エンジン制御における精度の良い目標値のスロットル（アクセル）開度を決定できる。例えば、目標値のエンジン回転数が 1700 rpm の場合、目標値のトルク  $N_m$  として例えば 30 の値を希望する場合、下記表 1 の学習マップを参照して 329, 464, 435, 563 の値から目標値のトルク  $N_m$  を発生させるスロットル（アクセル）開度の値を決定できる。

【0023】

【表 1】

	rpm 1500	2000	2500	3000	3500
$N_m$					
-40	0	0	0	0	0
-35	0	0	0	0	0
-30	0	0	0	0	0
-25	0	0	0	165	278
-20	0	45	112	262	345
-15	30	135	202	330	435
-10	82	195	284	397	465
-5	135	247	344	412	480
0	180	300	367	435	517
20	329	435	517	592	683
40	464	563	659	742	818
60	577	683	780	893	983
80	726	818	915	1050	1148
100	930	1065	1162	1266	1350
120	1364	1530	1529	1597	1680
140	4096	4096	4096	3059	2557
160	4096	4096	4096	4096	4096
180	4096	4096	4096	4096	4096
200	4096	4096	4096	4096	4096

【0024】なお、他の実施形態として、図 5 に示すように、トルク近似曲線 b を特異と見て、これを自動修正してもよい。この場合は、トルク近似曲線 b が、トルク近似曲線 c と交差している特異部分（交差部分）11 を除いてスロットル開度（X 軸）全体にわたりトルク近似曲線 a, c に挟まれていると考える。

【0025】上記実施形態では、トルク近似曲線同士の特異部分（交差部分）11 が一か所である場合を示したが、複数の特異部分（交差部分）がある場合にもこの発明は適用できる。この場合、特異部分（交差部分）の数だけ上記手法を特異部分（交差部分）が無くなるまで繰り返し行えばよい。

【0026】以上、上記各実施形態では、エンジン試験装置 1 に用いる学習マップの作成方法について述べたが、この発明は、シャーシダイナモメータを用いた車両

試験装置にも適用できる。

【0027】図7に、車両試験装置の一例を示す。図7において、21は供試車両22の駆動車輪22aが載置される回転ローラ、23はシャフト24を介して回転ローラ21に運動連結されたシャーシダイナモメータである。このシャーシダイナモメータ23は、エンジン試験装置1のダイナモメータ3に対応する。25はシャフト24に設けられたフライホイール、26はシャフト24に設けられた速度センサである。この速度センサ26は、エンジン試験装置1を示す図4における回転計測値を出力するセンサ（図示せず）に対応する。このセンサは、エンジン試験装置1では図4のエンジン2に設けられている。27はシャーシダイナモメータ23に設けられたトルクセンサで、エンジン試験装置1のトルク計測器8に対応する。28は速度センサ26から与えられる実走行速度信号 $v$ に対応する目標走行抵抗信号 $T$ を生成する走行抵抗発生器である。また、29は、トルクセンサ27から与えられる実走行抵抗信号 $t$ と走行抵抗発生器28から与えられる目標走行抵抗信号 $T$ との差信号に基づいて、駆動車輪22aに対して実走行速度に対応する走行抵抗（目標走行抵抗）を与えるように、シャーシダイナモメータ23を駆動制御するシャーシダイナモコントローラである。そして、Xがドライバズエイドディスプレイ装置であって、設定目標運転パターン $V$ 。（図4における目標車速度パターン12）が表示されるとともに、実際の時々刻々の運転状態を示すデータ位置 $V$ の変化（速度センサ26から与えられる時々刻々の実走行速度信号 $v$ ）が運転者が視覚確認可能なようにに表示されるように構成されている。

【0028】

【発明の効果】以上のようにこの発明は、試験対象エンジン制御における目標値のスロットル（アクセル）開度を決定するための学習マップ、または、試験車両制御における目標値のスロットル（アクセル）開度を決定する

ための学習マップのもとになる学習データ（実機データ）を指数関数や多項式関数として定義することにより、学習データの特異点を見つけ出し、これを自動修正することで学習マップを自動作成するようにしたので、特異部分（交差部分）の無いマップが作成され、制御精度が向上する効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明の一実施形態において、特定エンジン回転数に対するトルク曲線を指数関数近似法により関数変換して得たトルク近似曲線を示す特性図である。

【図2】上記実施形態において、複数のエンジン回転数に対するトルク曲線を指数関数近似法によりそれぞれ関数変換して得たトルク近似曲線を示す特性図である。

【図3】上記実施形態において、制御に必要な学習マップを作成するために利用される、スロットル開度の低いところで発生した交差部分を無くしたトルク近似曲線を示す特性図である。

【図4】上記実施形態で用いるエンジン試験装置を示す構成説明図である。

【図5】この発明の他の実施形態を示し、複数のエンジン回転数に対するトルク曲線を指数関数近似法によりそれぞれ関数変換して得たトルク近似曲線を示す特性図である。

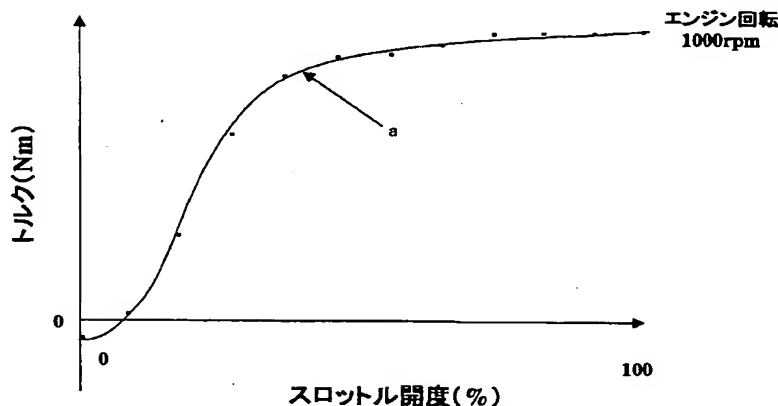
【図6】上記各実施形態で用いる実機データに相当するトルク曲線を示す特性図である。

【図7】この発明が適用できる車両試験装置の一例を示す構成説明図である。

【符号の説明】

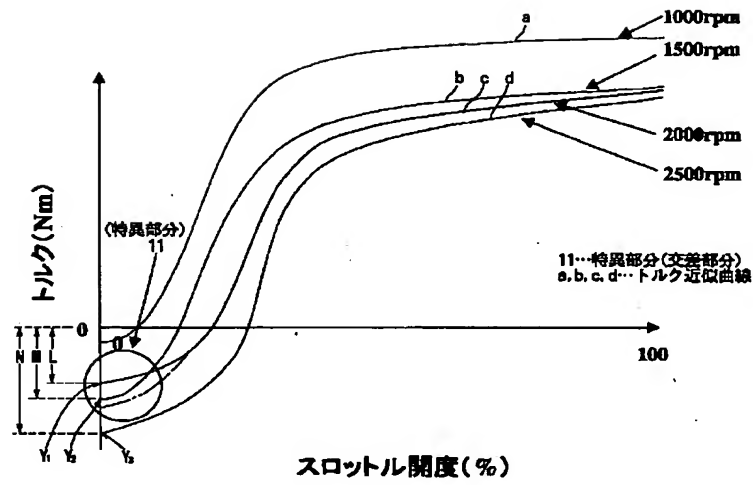
2…エンジン、2a…出力軸、3…ダイナモメータ、4…ダイナモコントローラ、5…スロットルアクチュエータ、6…コンピュータ、11…特異部分（交差部分）、A、B、C、D、E…トルク曲線、a、b、c、c'、d…トルク近似曲線。

【図1】

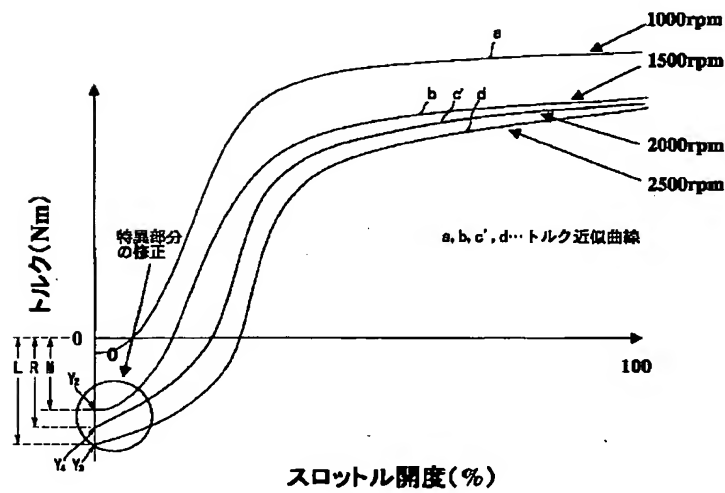




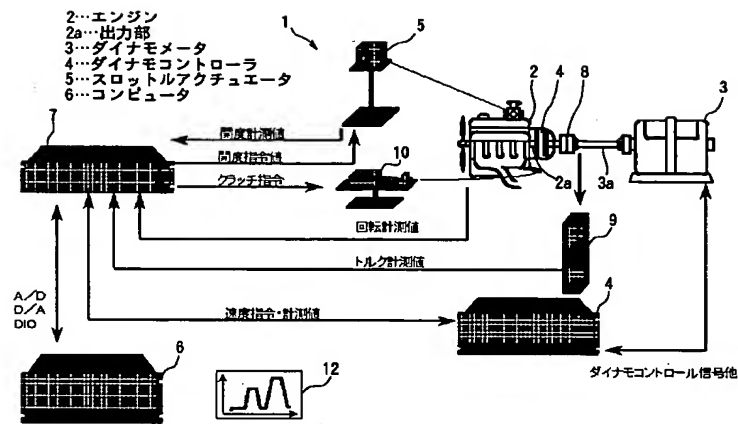
【図 2】



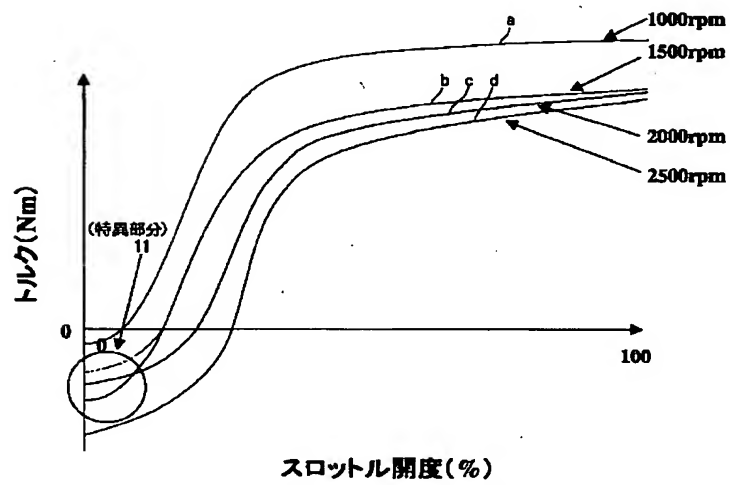
【図 3】



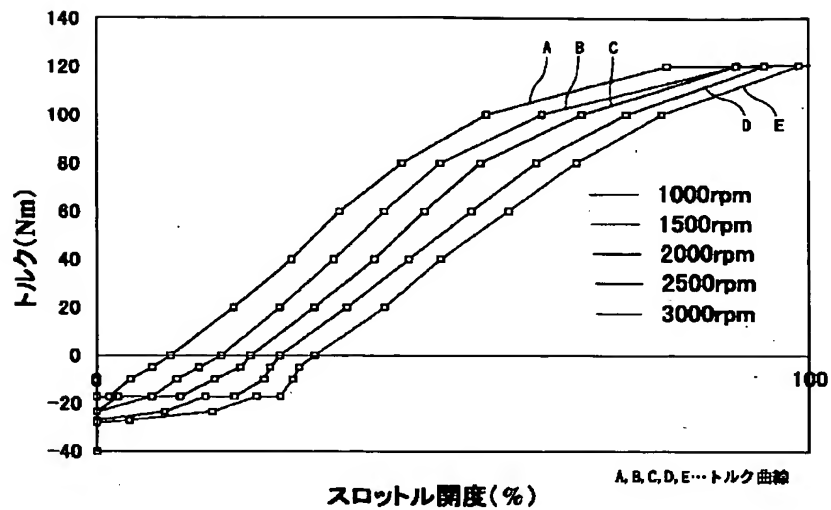
【図4】



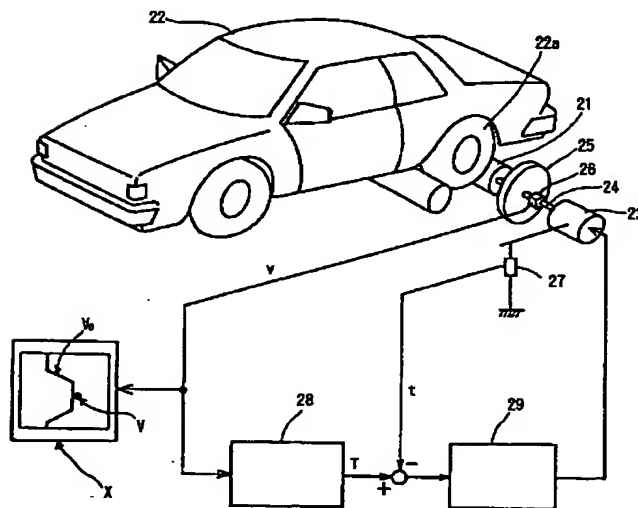
【図5】



【図6】



【図7】



フロントページの続き

(72)発明者 小川 恭広  
京都府京都市南区吉祥院宮の東町2番地  
株式会社堀場製作所内

Fターム(参考) 2G087 AA16 CC01 CC06 DD01 EE23  
3G084 BA03 BA05 CA05 DA11 EB09  
EB25 FA10 FA32 FA33